

12.01.2004

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

REC'D 27 FEB 2004

WIPO

PCT

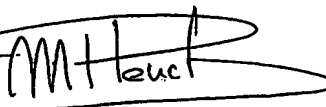
## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 11 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)



Martine PLANCHE

**BEST AVAILABLE COPY**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

**INPI**

 INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

 26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION**
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*03

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 \* W / 210502

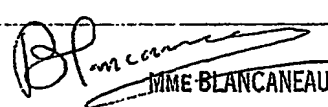
REMISE DES PIÈCES DATE <b>06/01/2003</b> LIEU <b>93</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0300157</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>- 6 JAN. 2003</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> THOMSON European Patent Operations: Pierre COUR 46, Quai Alphonse Le Gallo 92648 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PF030002			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie <b>2100</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>NATURE DE LA DEMANDE</b>		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF DE FILTRAGE TRES SELECTIF ET PROCEDE DE FILTRAGE CORRESPONDANT			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>DEMANDEUR</b> (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> <b>Personne morale</b> <input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b>	
Nom ou dénomination sociale		THOMSON Licensing SA	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo	
	Code postal et ville	92 210 01 BOULOGNE BILLANCOURT	
	Pays	FR	
Nationalité		FR	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

 Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES DATE <b>06/01/2003</b> LIEU <b>99</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0300157</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom		COUR
Prénom		Pierre
Cabinet ou Société		THOMSON
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG9016
Adresse	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	<b>92 100</b> BOULOGNE BILLANCOURT
	Pays	FR
N° de téléphone (facultatif)		02 99 27 39 76
N° de télécopie (facultatif)		02 99 27 35 00
Adresse électronique (facultatif)		CourP@thmulti.com
<b>7 INVENTEUR (S)</b> Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b> Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b> Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requis pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG		
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b> <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences		
Le support électronique de données est joint <input type="checkbox"/> La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe <input type="checkbox"/>		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) COUR Pierre Mandataire		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  MME-BLANCANEUX

## Dispositif de filtrage très sélectif et procédé de filtrage correspondant

L'invention se rapporte à un dispositif de filtrage très sélectif utilisable notamment dans les systèmes de transmission, ainsi qu'au procédé de filtrage mis en oeuvre.

Les systèmes de transmission utilisent de très nombreux types de filtres. A titre d'exemple, la figure 1 montre un exemple d'unité extérieure 1 placée entre une antenne 2 et une unité intérieure (non représentée) telle que, par exemple, un décodeur satellite avec voie de retour ou un décodeur pour système de transmission point-multipoint à haut débit. L'unité extérieure 1 est d'un type qui a besoin d'avoir une grande précision sur son oscillateur local 9 tel que par exemple décrit dans le brevet américain n°5,884,939. Deux filtres passe-bande 3 et 4 sont utilisés pour séparer les bandes d'émission et de réception. Deux autres filtres passe-bande 5 et 6 sont utilisés pour séparer les bandes intermédiaires d'émission et de réception. Deux mélangeurs 7 et 8 et un oscillateur 9 réalisent des transpositions de fréquence entre les bandes d'émission et de réception et les bandes intermédiaires d'émission et de réception. Afin d'avoir une grande précision sur la fréquence de l'oscillateur 9, celui-ci est asservi sur une porteuse de référence très stable en fréquence à l'aide d'une boucle à verrouillage de phase qui comporte en outre un filtre 10 qui sélectionne la porteuse de référence en bande intermédiaire, un comparateur de phase 11 et un oscillateur de référence 12 précis. Pour plus de détails sur cette d'unité extérieure, l'homme du métier peut se reporter au brevet américain n°5,884,939.

Ce système présente comme avantage de synchroniser l'oscillateur 9 avec l'oscillateur d'une station de base, ce qui permet d'obtenir une grande précision relative entre les fréquences d'émission et de réception. Toutefois, avec ce type d'asservissement, le bruit de phase de l'oscillateur 9 dépend de la bande passante du filtre 10. Si l'on désire obtenir un très faible bruit de phase, il faut avoir un filtre très sélectif.

Parmi les filtres très sélectifs, il est connu d'utiliser des filtres à quartz constitués de résonateurs couplés qui disposent d'un coefficient de qualité élevé, par exemple de l'ordre de 10 000 à 50 000. Un exemple de réponse en fréquence de filtre à quartz est représenté sur la figure 2. Les

filtres à quartz disposent d'une bande étroite B de l'ordre de la dizaine de kHz pour une fréquence centrale  $F_c$  de l'ordre de 100 MHz tout en ayant une très bonne tenue en température.

5 Cependant, les filtres à quartz présentent une réponse en fréquence asymétrique. La réjection des fréquences basses est très bonne. Mais pour les fréquences hautes, des résonances parasites 15 détériorent la réjection. Ces résonances parasites dépendent de la géométrie et de la coupe des quartz utilisés dans le filtre et sont très difficiles à contrôler lors de la fabrication des filtres.

10

Un but de l'invention est de fournir un dispositif de filtrage ayant une réponse en fréquence qui soit symétrique tout en préservant les avantages dont dispose un filtre passe-bande asymétrique tel que par exemple un filtre à quartz.

15

Ainsi, l'invention est un dispositif de filtrage comportant un premier filtre passe-bande ayant une fréquence centrale donnée et une largeur de bande donnée, un deuxième filtre passe-bande identique au premier filtre passe bande, et des moyens de transposition de fréquence, placés entre le premier filtre et le deuxième filtre, qui transposent la fréquence centrale du 20 premier filtre à la même fréquence centrale tout en inversant le spectre autour de la fréquence centrale.

Préférentiellement, les moyens de transposition comportent un mélangeur disposant de deux entrées et d'une sortie, l'une des entrées étant connectée à une sortie du premier filtre passe-bande et la sortie étant 25 connectée à une entrée du deuxième filtre passe-bande, et un oscillateur dont une sortie est connectée à l'autre des entrées du mélangeur, l'oscillateur fournissant un signal à une fréquence égale au double de la fréquence centrale des premier et deuxième filtres passe-bande.

Pour obtenir un dispositif de filtrage à bande très étroite, les 30 premier et deuxième filtres sont des filtres à quartz.

L'invention est également une unité extérieure d'un dispositif d'émission/réception de signaux comportant un oscillateur ajustable qui est asservi sur une fréquence porteuse reçue, un dispositif de filtrage tel que ~~précédemment défini et qui est placé dans la boucle d'asservissement de~~ 35 l'oscillateur ajustable.

~~Selon un autre aspect, l'invention est un procédé de filtrage~~  
sélectif d'un signal dans lequel on effectue un premier filtrage sélectif dans

une bande de fréquences donnée, ladite bande disposant d'une fréquence centrale à l'aide d'un premier filtre asymétrique afin d'obtenir un premier signal filtré ; on transpose le premier signal filtré afin de placer une image correspondant à la bande de fréquence donnée sur cette même bande mais  
 5 avec un spectre inversé par rapport à la fréquence centrale ; et on effectue un deuxième filtrage sélectif dans la bande de fréquences donnée, à l'aide d'un deuxième filtre asymétrique afin d'obtenir un deuxième signal filtré, le deuxième filtre étant identique au premier filtre.

Préférentiellement, la transposition est réalisée par un mélangeur  
 10 qui reçoit un signal de transposition dont la fréquence est égale au double de la fréquence centrale des filtres.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, la  
 15 description faisant référence aux dessins annexés parmi lesquels :

la figure 1 représente une unité extérieure d'un dispositif d'émission/réception utilisant un oscillateur asservi sur une fréquence porteuse reçue,

la figure 2 représente une courbe de réponse d'un filtre à quartz,  
 20 la figure 3 représente un dispositif de filtrage selon l'invention,  
 la figure 4 illustre le fonctionnement du dispositif de filtrage de la figure 3.

Les figures 1 et 2 ayant été décrites précédemment, celles-ci ne  
 25 seront pas décrites plus en détail.

Afin d'améliorer l'unité extérieure de la figure 1, il est proposé d'utiliser un dispositif de filtrage 10 tel que décrit sur la figure 3. Le dispositif de filtrage 10 comporte un premier filtre 21 et un deuxième filtre 22 relié entre eux par des moyens de transposition de fréquence. Les premier et  
 30 deuxième filtres sont des filtres passe-bande dont la réponse en fréquence est asymétrique. Pour obtenir un dispositif de filtrage très sélectif, les premier et deuxième filtres sont des filtres à quartz dont la réponse en fréquence correspond à celle montrée sur la figure 2 et chacun dispose d'une bande passante B centrée autour d'une fréquence centrale  $F_c$ .  
 35 L'entrée du premier filtre 21 correspond à l'entrée du dispositif de filtrage 10 et la sortie du deuxième filtre 22 correspond à la sortie du dispositif de filtrage 10.

Les moyens de transposition comportent un mélangeur 23 et un oscillateur 24. Une première entrée du mélangeur 23 est connectée à la sortie du premier filtre 21. Une deuxième entrée du mélangeur 23 est connectée à une sortie de l'oscillateur 24. Une sortie du mélangeur 23 est connectée à l'entrée du deuxième filtre 22. L'oscillateur 24 fournit sur sa sortie un signal dont la fréquence est égale à deux fois la fréquence centrale  $F_c$ .

Le fonctionnement du dispositif de filtrage 10 de la figure 3 va être à présent expliqué en relation avec la figure 4. On suppose que le signal d'entrée  $S_i$  du dispositif de filtrage est un bruit blanc dont le spectre en fréquence correspond à une constante quelque soit la fréquence. En sortie du premier filtre 21, le signal résultant  $S_1$  correspond au gabarit du premier filtre 21, tel que représenté sur la figure 4a. La figure 4a représente de manière schématisée et moins détaillée le même gabarit que la figure 2.

La figure 4b montre le signal  $S_2$  correspondant à la sortie du mélangeur 23. L'oscillateur 24 fournit un signal égal à deux fois la fréquence  $F_c$ . Une raie 30 correspondant à cette fréquence d'oscillateur est présente et correspond à une fuite du mélangeur 23. Une première image 31 de rang 1 se retrouve avec un spectre inversé autour de la fréquence  $F_c$ . Une deuxième image 32 de rang 1 se trouve placée autour de la fréquence  $3 \cdot F_c$ . Une troisième image 33 de rang 2 se trouve également placée avec un spectre inversé autour de la fréquence  $3 \cdot F_c$ . D'autres images non représentées sont également présentes à des fréquences multiples impaires de la fréquence  $F_c$  avec des atténuations différentes qui dépendent du rang de l'image, comme connu de l'homme du métier. Une image résiduelle 34 se trouve être également placée autour de la fréquence  $F_c$ . Cependant l'image résiduelle 34 correspond à un défaut d'isolation du mélangeur 23 entre l'entrée du signal à transposer et sa sortie. Comme connu de l'homme du métier, de nombreux mélangeurs présentent une isolation de l'ordre de 40 dB entre l'entrée de signal et la sortie, rendant l'image résiduelle négligeable par rapport à la première image 31 de rang 1.

La figure 4c montre la superposition de la première image 31 avec le gabarit 35 du deuxième filtre 22 afin de montrer comment ils se placent l'un par rapport à l'autre.

La figure 4d montre le signal de sortie  $S_o$  qui correspond au signal sortant du deuxième filtre 22. Le signal d'entrée  $S_i$  étant un bruit blanc, le signal  $S_o$  correspond également au gabarit du dispositif de filtrage 10. On

peut voir sur cette figure 4d que la bande passante est très étroite et symétrique. Par ailleurs, il existe toujours des résonances parasites 36, mais celles-ci sont fortement atténuées et ne créent plus de perturbations indésirables importantes.

5 L'homme du métier comprendra qu'un tel dispositif de filtrage peut être adapté à tout type de filtre ayant une réponse asymétrique en fréquence et n'est pas limité aux filtres à quartz.

Egalement, les moyens de transposition peuvent être différents. L'exemple préféré montre un montage simple qui nécessite l'utilisation d'un  
10 mélangeur présentant peu de fuites. Il est tout à fait possible d'utiliser d'autres moyens de transposition par exemple en combinant deux mélangeurs afin de réduire les contraintes sur les fuites du mélangeur.



## REVENDEICATIONS

1. Dispositif de filtrage (10) comportant un premier filtre passe-bande (21) ayant une fréquence centrale ( $F_c$ ) donnée et une largeur de bande (B) donnée, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un deuxième filtre passe-bande (22) identique au premier filtre passe bande (21), et
- des moyens de transposition de fréquence (23, 24), placés entre le premier filtre (21) et le deuxième filtre (22), qui transposent la fréquence centrale ( $F_c$ ) du premier filtre à la même fréquence centrale ( $F_c$ ) tout en inversant le spectre autour de la fréquence centrale ( $F_c$ ).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de transposition comportent :

- un mélangeur (23) disposant de deux entrées et d'une sortie, l'une des entrées étant connectée à une sortie du premier filtre passe-bande (21) et la sortie étant connectée à une entrée du deuxième filtre passe-bande (22), et
- un oscillateur (24) dont une sortie est connectée à l'autre des entrées du mélangeur (23), l'oscillateur (24) fournissant un signal à une fréquence égale au double de la fréquence centrale ( $F_c$ ) des premier et deuxième filtres passe-bande (21, 22).

3. Dispositif selon l'une des revendications, caractérisé en ce que les premier et deuxième filtres (21, 22) sont des filtres à quartz.

30

4. Unité extérieure (1) d'un dispositif d'émission/réception de signaux comportant un oscillateur (9) ajustable qui est asservi sur une fréquence porteuse reçue, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de filtrage (10) selon l'une des revendications 1 à 3 placé dans la boucle d'asservissement (8, 10, 11, 12) de l'oscillateur ajustable (9).

35

5. Procédé de filtrage sélectif d'un signal ( $S_i$ ) caractérisé en ce que :

- 5 - on effectue un premier filtrage sélectif dans une bande de fréquences (B) donnée, ladite bande disposant d'une fréquence centrale ( $F_c$ ) à l'aide d'un premier filtre asymétrique (21) afin d'obtenir un premier signal filtré ( $S_1$ ),
- 10 - on transpose le premier signal filtré ( $S_1$ ) afin de placer une image correspondant à la bande de fréquence donnée (B) sur cette même bande (B) mais avec un spectre inversé par rapport à la fréquence centrale ( $F_c$ ), et
- 15 - on effectue un deuxième filtrage sélectif dans la bande de fréquences donnée (B), à l'aide d'un deuxième filtre asymétrique (22) afin d'obtenir un deuxième signal filtré ( $S_o$ ), le deuxième filtre (22) étant identique au premier filtre (21).

20 6 Procédé selon la revendication 5 caractérisé en ce que la transposition est réalisée par un mélangeur (23) qui reçoit un signal de transposition dont la fréquence est égale au double de la fréquence centrale ( $F_c$ ).

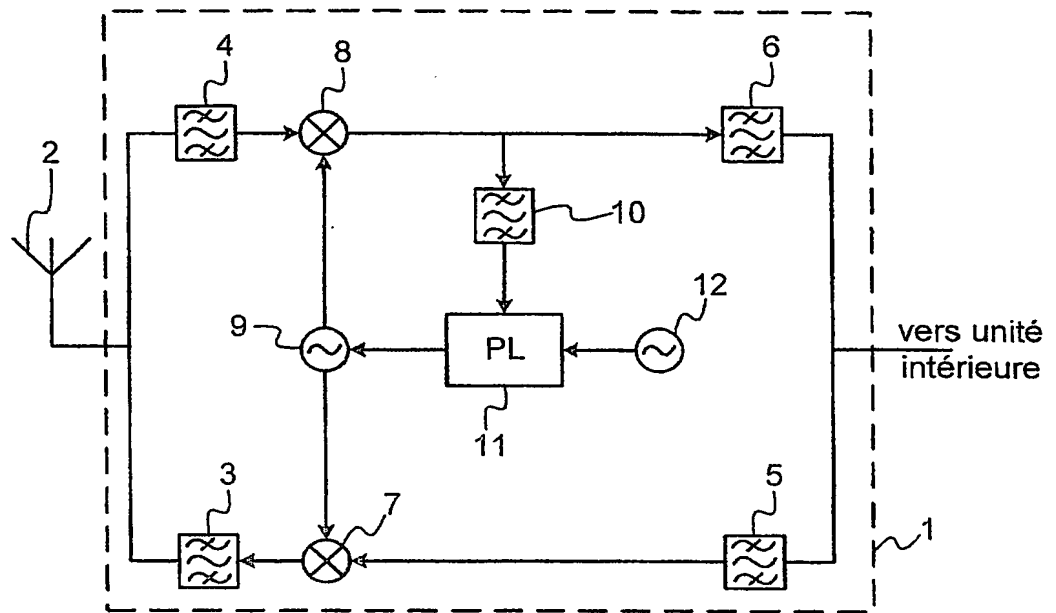
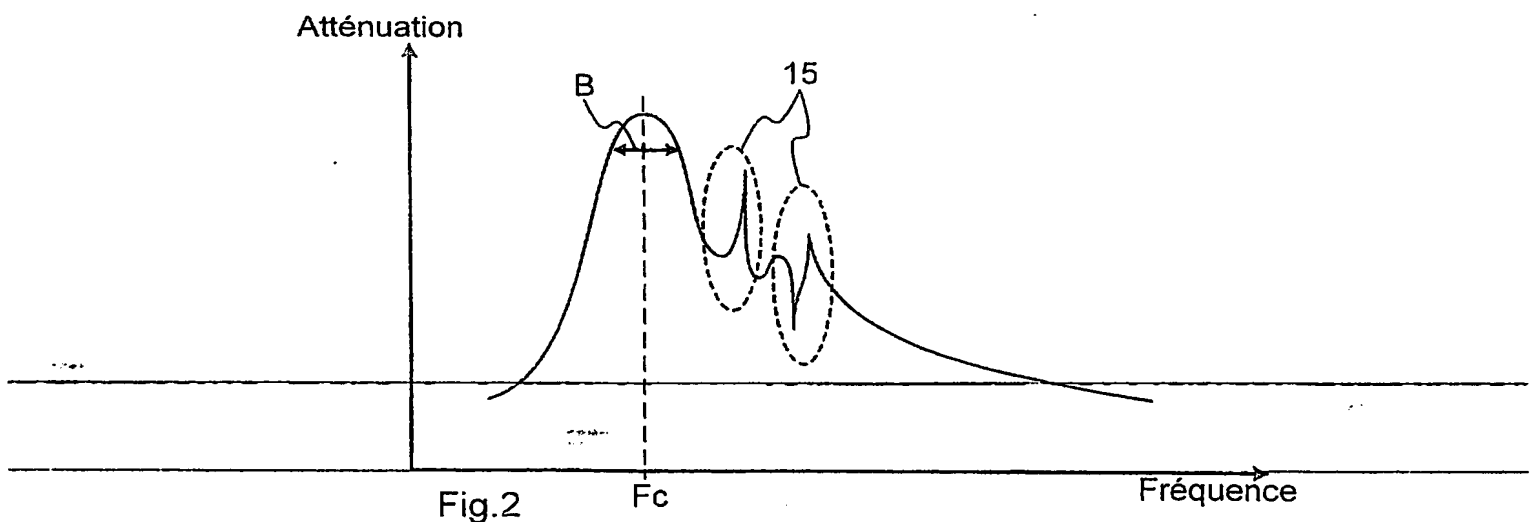


Fig.1



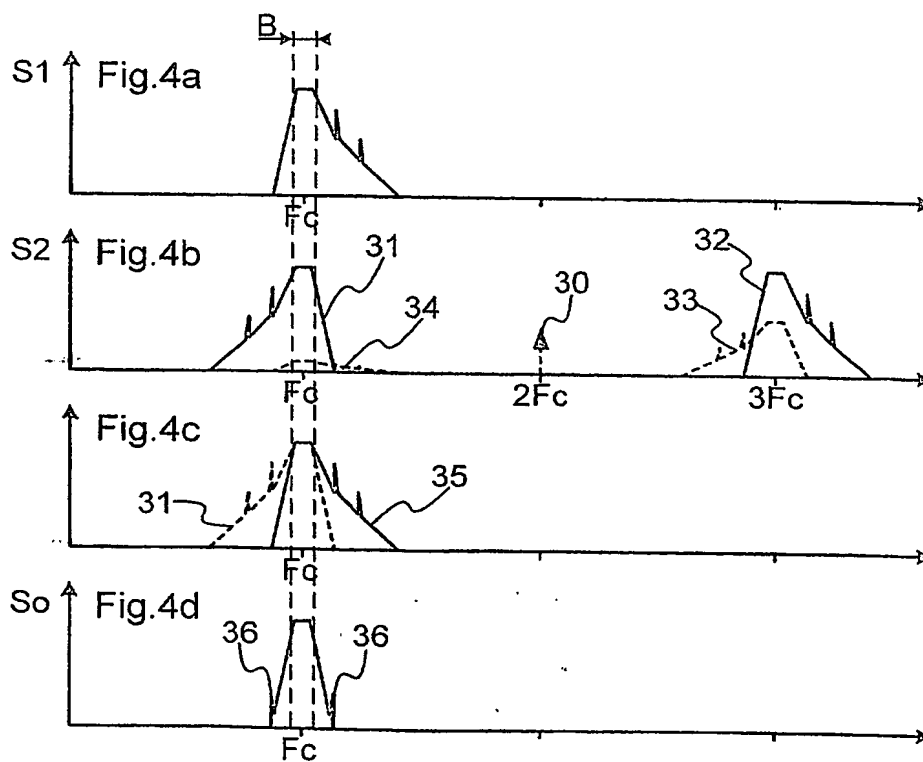
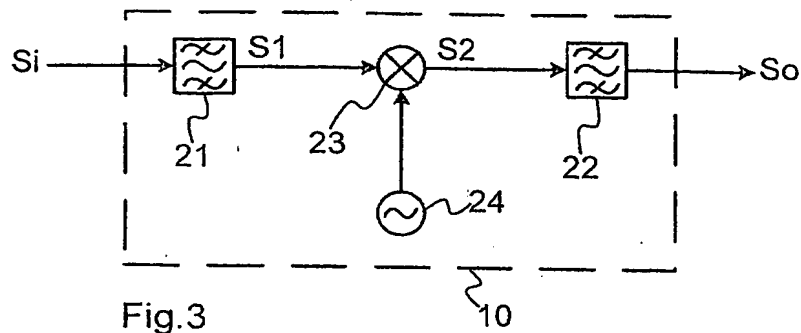


Fig.4

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1.. / 1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PF030002
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03000 167
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF DE FILTRAGE TRES SELECTIF ET PROCEDE DE FILTRAGE CORRESPONDANT		
LE(S) DEMANDEUR(S) : THOMSON Licensing SA		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1 Nom		LE NAOUR
Prénoms		Jean-Yves
Adresse	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	9 2 6 4 8 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex
Société d'appartenance (facultatif)		THOMSON multimedia R&D France
2 Nom		ROBERT
Prénoms		Jean-Luc
Adresse	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	9 2 6 4 8 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex
Société d'appartenance (facultatif)		THOMSON multimedia R&D France
3 Nom		MOCQUARD
Prénoms		Olivier
Adresse	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	9 2 6 4 8 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex
Société d'appartenance (facultatif)		THOMSON multimedia R&D France
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Le 6 janvier 2003 COUR Pierre Mandataire		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**